

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3300450 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:  
**B05 B 15/00**  
B 05 B 1/02  
B 01 L 5/00

⑳ Aktenzeichen: P 33 00 450.1  
㉑ Anmeldetag: 8. 1. 83  
㉒ Offenlegungstag: 12. 7. 84

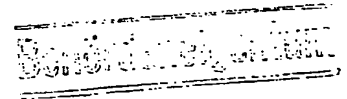
DE 3300450 A1

⑦1 Anmelder:  
Martin Merkel GmbH & Co KG, 2102 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Bock, Klaus-D. Dipl.-Ing., 2100 Hamburg, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-GM	17 66 337
CH	5 49 180
US	40 63 760
US	39 15 478



⑤4 **Korrosionsfestes Düsentauchrohr**

Ein Tauchrohr bestehend aus einem mit korrosionsfestem Polymer wie Fluorkunststoff ummantelten Metallrohr trägt am freien Ende eine Düse aus korrosionsfestem Polymer wie Fluorkunststoff. Die Verbindung wird vermittelt durch einen Verbindungsring, der gleichfalls aus korrosionsfestem Polymer wie Fluorkunststoff besteht und mit dem Metallrohr mittels eines innerhalb desselben gelegenen Gewindes verbunden, mit der Ummantelung verschweißt und formschlüssig mit der Düse verbunden ist.

DE 3300450 A1

GLAWE, DELFS, MOLL &amp; PARTNER

PATENTANWÄLTE

ZUGELASSENE VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

Martin Merkel GmbH & Co. KG,  
 Sanitasstraße 17-21  
 2102 Hamburg 93

RICHARD GLAWE  
 DR.-ING.

KLAUS DELFS  
 DIPL.-ING.

WALTER MOLL  
 DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT.  
 OFF. BEST. DOLMETSCHER

ULRICH MENGDEHL  
 DIPL.-CHEM. DR. RER. NAT.  
 HEINRICH NIEBUHR  
 DIPL.-PHYS. DR. PHIL. HABIL.

Korrosionsfestes  
 Düsentauchrohr

8000 MÜNCHEN 26  
 POSTFACH 162  
 LIEBHERRSTR. 20  
 TEL. (0 89) 22 65 48  
 TELEX 5 22 505 SPEZ  
 TELECOPIER (0 89) 22 39 38

2000 HAMBURG 13  
 POSTFACH 25 70  
 ROTHENBAUM-  
 CHAUSSEE 58  
 TEL. (040) 4 10 20 08  
 TELEX 21 29 21 SPEZ

HAMBURG

p 10689/82  
 D/be

### Patentansprüche

1. Düsentauchrohr bestehend aus einem mit einem korrosionsfesten Polymer wie Fluorkunststoff ummantelten Metallrohr und einer mehrere Düsenöffnungen bildenden Düse, die zumindest in ihrem mit dem Rohr verbundenen Bereich aus korrosionsfestem Polymer wie Fluorkunststoff besteht, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Metallrohr (5) mittels eines innerhalb desselben gelegenen Gewindes (8) ein Verbindungsring (9) aus korrosionsbeständigem Polymer wie Fluorkunststoff verbunden ist, der mit der Ummantelung (6,7) verschweißt (10,11) ist und seinerseits formschlüssig mit der Düse 2 verbunden ist.

...2

2. Düsentauchrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die formschlüssige Verbindung mit der Düse (2) von einem Gewinde (13) mit Drehsicherung (14) gebildet ist.
  
3. Düsentauchrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsring (9) zwischen zwei das Metallrohr (5) außen und innen bedeckende Ummantelungen (6,7) eingeschweißt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Düsentauchrohr bestehend aus einem mit einem korrosionsfesten Polymer wie Fluorkunststoff ummantelten Metallrohr und einer mehrere Düsenöffnungen bildenden Düse, die zumindest in ihrem mit dem Rohr verbundenen Bereich aus korrosionsfestem Polymer wie Fluorkunststoff besteht.

Tauchrohre dienen im chemischen Apparatebau zum Einführen eines fließfähigen Mediums in einen Behälter, insbesondere zum Einführen von Gasen in eine im Behälter befindliche Flüssigkeit oder ein Wirbelbett. Wenn sie sowohl hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, beispielsweise bei großen Tauchtiefen und in Rührwerksbehältern, als auch chemisch beständig sein müssen, bestehen sie aus einem metallenen Rohrteil mit korrosionsfester Ummantelung, die im allgemeinen beidseitig ist aber auch einseitig ausgeführt werden kann, wenn lediglich von einer Seite (Außen- oder Innenseite) korrosiver Angriff stattfindet. Für die Ummantelung verwendet man häufig Werkstoffe, die einen wesentlich höheren Wärmeausdehnungs-Koeffizienten als Metall aufweisen, insbesondere polymere Werkstoffe wie Fluorkunststoffe. Die am Ende des Tauchrohrs angeordnete, ebenfalls aus solchem korrosionsfestem und stark wärmedehnendem Kunststoff bestehende Düse muß mit dem Ende des Tauchrohrs mechanisch fest verbunden werden, wobei an der Verbindung unvermeidlich Teile aus derartigem korrosionsfestem Werkstoff beteiligt sind. Im Falle von

...4

Temperaturwechseln oder Temperaturdifferenzen treten dann im Verbindungsbereich unterschiedliche Dehnungsbewegungen auf, die zu Komplikationen führen.

Bei einem bekannten Düsentauchrohr der eingangs genannten Art ist das außen, innen und am freien Ende vollständig ummantelte Metallrohr an seinem zur Verbindung mit der Düse bestimmten Ende konisch eingezogen. Die Düse weist einen entsprechend konischen Anschlußteil auf, der mittels einer Gewindemutter in dem konischen Rohrabschnitt verspannt ist. Bei angehobenen Temperaturen dehnt sich der Anschlußteil stärker als der umgebende Rohrabschnitt und dehnt sich daher, weil ihm die Dehnung nach außen durch den Rohrabschnitt verwehrt ist, nach innen aus. Dadurch können die ihn durchziehenden Düsenöffnungen allmählich zugepreßt werden.

Bei einem anderen bekannten Düsentauchrohr ist das Metallrohr am freien Ende mit einem nach außen gerichteten, von der Ummantelung umschlossenen Flansch versehen, an welchem die Düse mittels Gewinding und Überfallmutter befestigt ist. Diese Verbindung ist sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Düsentauchrohr der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine einfache und daher sowohl unaufwendige als auch betriebssichere Verbindung zwischen den dehnungsungleichen Teilen des Tauchrohrs und der Düse aufweist.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß mit dem Metallrohr mittels eines innerhalb desselben gelegenen Gewindes ein Verbindungsring aus korrosionsbeständigem Polymer wie Fluorkunststoff verbunden ist, der mit der

Ummantelung verschweißt ist und seinerseits formschlüssig mit der Düse verbunden ist. Die formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungsring und der Düse wird zweckmäßigerweise von einem Gewinde mit Drehsicherung gebildet. Wenn die Ummantelung des Metallrohrs beidseitig ist, wird der Verbindungsring zweckmäßigerweise zwischen beide Ummantelungsteile eingeschweißt.

Der Verbindungsring nimmt dank der Verschweißung mit der Tauchrohrummantelung an dem Korrosionsschutz und der Ummantelung des Metallrohrs teil. Gleichzeitig weist er aber auch eine mechanisch feste Verbindung mit dem Metallrohr auf, die den herkömmlichen Ummantelungen abgeht. Das Gewinde, das die mechanisch feste Verbindung zwischen dem Verbindungsring und dem Metallrohr bewirkt, wird wiederum in seiner Funktion von der Schweißverbindung zwischen Verbindungsring und Ummantelung ergänzt, weil diese die Drehsicherung für das Gewinde liefert. Durch die Tatsache, daß das Gewinde auf der Innenseite des Metallrohrs liegt, erreicht man, daß der sich bei Temperaturerhöhung stärker als das Metallrohr dehnende Verbindungsring niemals seine mechanisch feste Verbindung mit dem Metallrohr verliert, weil er durch die Dehnung um so fester an das Metallrohr gepreßt wird. Hingegen bleibt der Anschluß der Düse an den Verbindungsring von Dehnungsproblemen frei, weil beide Teile aus dem korrosionsfesten Werkstoff bestehen und daher zumindest etwa gleichen Ausdehnungs-Koeffizienten aufweisen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist äußerst einfach, weil außer der Düse lediglich ein weiteres Anschlußelement, nämlich der Verbindungsring, benötigt wird, der gleichzeitig ein Teil der Tauchrohrummantelung bildet und

daher in irgendeiner Form ohnehin vorhanden sein müßte. Überraschend ist, daß dennoch eine Vielzahl von zusammenwirkenden, neuen Einzelfunktionen zustande kommt, die gemeinsam die erfindungsgemäß angestrebte Wirkung einer dehnungsunempfindlichen, betriebssicheren und dennoch unaufwendigen Verbindung ergeben.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Darin zeigen:

Fig. 1 die Seitenansicht des Düsenendes eines Düsentauchrohrs und

Fig. 2 einen Teilschnitt durch den Verbindungsbereich zwischen Düse und Tauchrohr.

An das Endes des Tauchrohrs 1 ist die allgemein mit der Bezugsziffer 2 bezeichnete Düse angeschlossen, die aus einem Anschlußteil 3 und einer Vielzahl von Düsenrohren 4 besteht, die in dem Anschlußteil 3 verankert sind.

Das Tauchrohr wird von einem Stahlrohr 5 gebildet, das außen und innen einen Korrosionsschutzmantel aus PTFE (Polytetrafluoräthylen) trägt. Die Korrosionsschutzmäntel überragen das Stahlrohr. Dieses ist an seinem freien Ende auf der Innenseite etwas abgedreht und mit einem Innengewinde 8 versehen.

...7



Ein Verbindungsring 9 aus PTFE, der denselben Durchmesser und dieselbe Wanddicke wie das Stahlrohr 5 aufweist, weist an seinem dem Tauchrohr zugewendeten Ende ein Außengewinde 8 passend zum Innengewinde des Stahlrohrs auf und ist mit diesem verbunden. Bei 10 und 11 ist der Verbindungsring mit den überstehenden Enden der Korrosionsschutzmäntel 6 und 7 verschweißt. Selbstverständlich kann an die Stelle der Verschweißung auch eine äquivalente Verbindungsart treten, beispielsweise eine Verklebung oder Versiegelung. Eine andere Verbindungsart ist dann der Verschweißung äquivalent, wenn sie sowohl hinreichende Dichtheit im Hinblick auf den Korrosionsschutz des Stahlrohrs 5 als auch eine im Hinblick auf das Gewinde 8 hinreichende Verdrehungssicherung zwischen dem Verbindungsring 9 und den Korrosionsschutzmänteln bewirkt.

Am freien Ende weist der Verbindungsring 9 einen außen abgedrehten Abschnitt 12 mit Außengewinde 13 auf, auf den der Anschlußteil 3 der Düse 2 aufgeschraubt ist. Es ist eine Verdrehungssicherung vorgesehen, die aus einer Verstiftung bestehen kann, wie dies durch strichpunktierte Linie bei 14 angedeutet ist.

Man erkennt, daß der Verbindungsring 9 über das Gewinde 8 eine direkte mechanisch feste Verbindung mit dem Stahlrohr 5 aufweist und gleichzeitig als Zwischenglied zwischen dem äußeren Korrosionsschutzmantel 6 und dem inneren Korrosionsschutzmantel 7 einen Teil der Tauchrohrummantelung bildet. Der Verbindungsring weist eine zuverlässige mechanische Verbindung mit dem Stahlrohr 5 auf, weil erstens eine unmittelbare Gewinde-

verbindung vorhanden ist, weil zweitens durch die Anordnung des Kunststoffgewindeabschnitts innerhalb des Stahlgewindeabschnitts der Zusammenhalt der Gewindegänge auch bei Wärmedehnung gewährleistet ist und drittens die Verschweißung zwischen Verbindungsring 9 und den Korrosionsschutzmänteln 6,7 die das Gewinde ergänzende Drehungssicherung gegeben ist. Dabei wird die Verbindung zwischen der Düse und dem Verbindungsring von Wärmedehnungsproblemen befreit.

Die Erfindung hat ferner den Vorteil, daß die Düse ohne Rücksicht auf die sonstige Innengestalt des Tauchrohrs angesetzt werden kann, während bei derjenigen bekannten Verbindungsart, bei welcher ein außen-konischer Anschlußteil der Düse im innen-konischen Endteil des Tauchrohrs verspannt wird, die Düse durch das Tauchrohr hindurch an den Verbindungsplatz geschoben werden muß, was nur dann möglich ist, wenn das Tauchrohr überall mindestens denselben Innendurchmesser wie an seinem Ende aufweist und wenn es nicht gekrümmt ist.

9.

Nummer: 33 00 450  
Int. Cl.<sup>3</sup>: B 05 B 15/00  
Anmeldetag: 8. Januar 1983  
Offenlegungstag: 12. Juli 1984

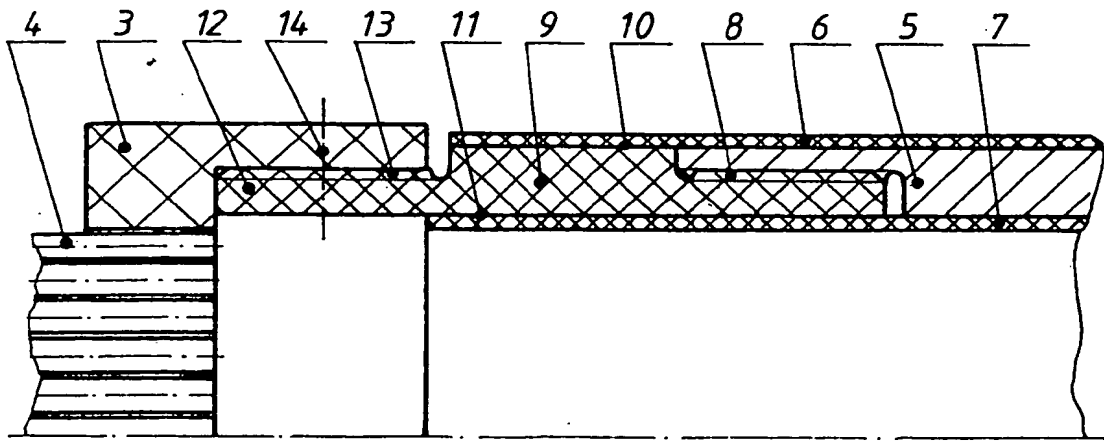
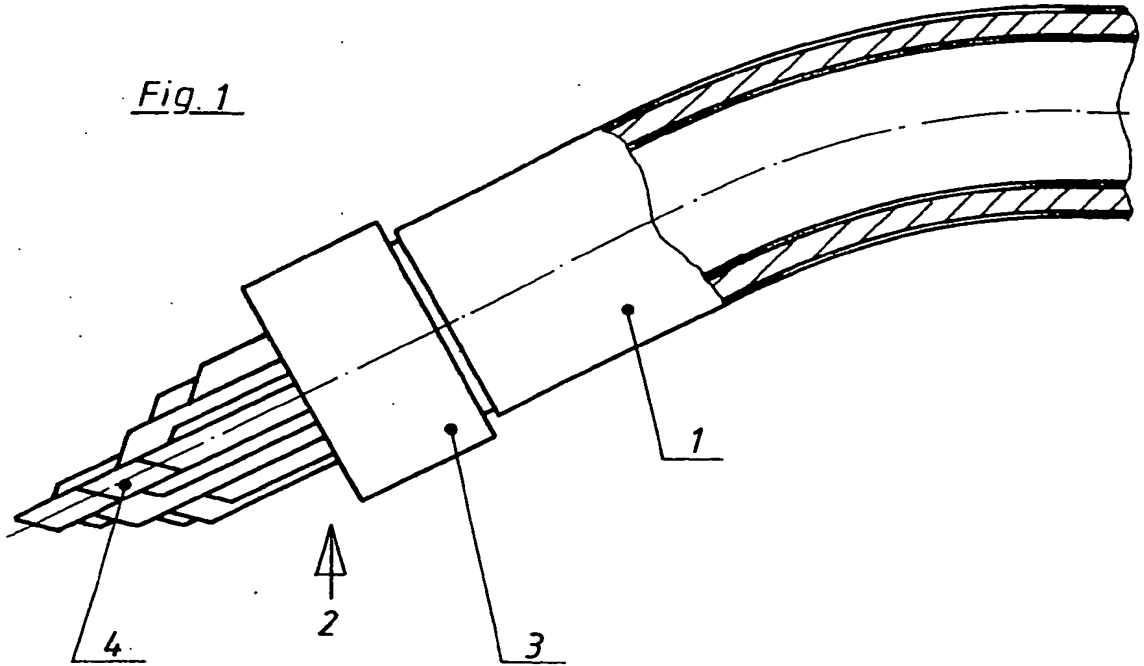


Fig. 2